

# Estándares y personalización de los aprendizajes mediante itinerarios en plataformas virtuales

Viviana Ponce, Berta García, Mónica Daza

Departamento de Informática, Fac. de Cs. Físico Matemáticas y Naturales  
Universidad Nacional de San Luis  
Av. Ejército de Los Andes 850  
{[vmponce](mailto:vmponce@unsl.edu.ar), [bgarcia](mailto:bgarcia@unsl.edu.ar)}@unsl.edu.ar, [monicadaza48@hotmail.com](mailto:monicadaza48@hotmail.com)

**Abstract.** El uso de estándares en el diseño de propuestas de aprendizaje en las plataformas para la formación on-line resuelve aspectos técnicos relativos a la reutilización, accesibilidad y adaptabilidad de los recursos. El estándar SCORM<sup>1</sup> mediante el RTE<sup>2</sup> y siguiendo un protocolo de comunicación, permite que el Learning Management System (LMS) intercambie información de la interacción del alumno con el contenido. El uso de precondiciones posibilita crear itinerarios de aprendizaje que promueven en el alumno la toma de decisiones, la autonomía, el autoaprendizaje y el aprender a aprender, haciéndose responsable de la construcción de sus propios saberes. En este trabajo se analiza, a partir de un caso, la factibilidad de utilizar itinerarios para el diseño, navegación y seguimiento de cursos en las plataformas Ilias, Atutor, Claroline, Dokeos y Moodle.

**Keywords:** itinerarios de aprendizaje, plataformas virtuales, SCORM, constructivismo.

## 1 Introduction

Derivados del paradigma de la Programación Orientada a Objetos, los Objetos de Aprendizaje (OAs) constituyen un nuevo concepto a tener en cuenta en la creación de contenidos y actividades con propósito educativo. Si bien existen diversas concepciones acerca de qué son los OA's, entre las definiciones más aceptadas encontramos las siguientes:

“Objeto didáctico es cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado como soporte para el aprendizaje” (Wiley) [1]

“Unidad didáctica independiente y autocontenida predispuesta para su reutilización en diversos contextos educativos” (Polsani) [2]

Entre las características sobresalientes que los OA debieran presentar para ser considerados tales, Longmire [3] tiene en cuenta las siguientes:

- Es modular, autocontenido y puede llevarse de un entorno a otro.

---

<sup>1</sup> SCORM: Sharable Content Object Reference Model- Disponible en <http://www.scorm.com/>

<sup>2</sup> RTE: Run Time Environment (Entorno en Tiempo de Ejecución)

- No es secuencial
- Satisface un único objetivo didáctico.
- Está orientado a un público amplio.
- Es coherente y unitario dentro de un esquema predeterminado, de manera que mediante un número limitado de meta-etiquetas se pueda capturar la idea principal.
- No está en formato específico. Puede reutilizarse sin alterar sus valores esenciales, ni su contenido.

Si se tienen en cuenta aspectos técnicos, la utilización de estándares para el desarrollo de los OA hace posible que los materiales didácticos producidos sean reutilizables en diferentes contextos, accesibles, interoperables y durables.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera: introduce el marco teórico y una breve descripción de los supuestos básicos acerca del estándar SCORM. Continúa con el desarrollo del caso en las etapas de diseño, construcción de los objetos del itinerario y testing de los mismos en las plataformas. Finaliza con las conclusiones y posibles derivaciones en futuros trabajos.

## 1.1 Marco teórico

Formular una propuesta de enseñanza implica adherir a una concepción del aprendizaje basada en una determinada concepción de sujeto, lo que conlleva a asumir nuevos retos, permitiendo a un alumno activo elegir sus propios itinerarios formativos según necesidades, intereses y estilos cognitivos.

Esta perspectiva de enseñanza y aprendizaje está en íntima relación con una postura constructivista, en la cual alumno y docente asumen nuevos roles.

Un alumno que construye conocimiento a partir de la autonomía que adquiere tomando decisiones y eligiendo rutas de aprendizaje, se convierte en un estudiante capaz de aprender a aprender, generando un autoaprendizaje crítico desde el cual rechaza la memorización de la información y la reproducción en función de patrones previamente establecidos (Cabero, 1996; Cabero y Gisbert, 2002) [4]. Estas propuestas permiten al alumno la toma de decisiones en diferentes aspectos del aprendizaje (Lewis y Spencer, 1986) [5] si se realizará o no; qué aprendizaje (selección de contenidos o destrezas); cómo (método, itinerario), dónde aprender (lugar del aprendizaje); cuándo aprender (comienzo, ritmo y fin); a quién recurrir para solicitar ayuda (tutor, compañero, profesor, etc.) cómo será la valoración del aprendizaje (y la naturaleza del feed-back proporcionado); aprendizajes posteriores etc.

El docente, por su parte, asume el rol de guía, preocupado en el proceso más que en los resultados, organizando y secuenciando el material didáctico de acuerdo a las características de los estudiantes.

El orden en que los contenidos son presentados al estudiante no es indiferente para el aprendizaje. Zapata Ros [6] propone tres técnicas para secuenciarlos: basada en el análisis de los contenidos, basada en el análisis de la tarea y en la teoría de la elaboración.

Seleccionamos la última técnica, que integra elementos de las dos anteriores en un esquema que basa la secuenciación de los contenidos de enseñanza en el siguiente

principio: “Los contenidos de enseñanza tienen que ordenarse de manera que los elementos más simples y generales ocupen el primer lugar, incorporando después, de manera progresiva, los elementos más complejos y detallados”.

En síntesis, los itinerarios de aprendizaje deben permitir la secuenciación de contenidos, de tareas y de actividades con el fin de propiciar un acercamiento progresivo desde una situación inicial hasta los objetivos de aprendizaje propuestos, teniendo en cuenta las particularidades de los destinatarios, el contexto en el que se produce el proceso, la organización de la información y el tipo de autorización, ya sea personal, mediada por computadoras, o de forma automatizada, mediante herramientas informáticas.

## **2.2 El estándar Scorm**

Entre las iniciativas tendientes a elaborar un estándar para el e-learning se destacan los aportes de ADL (Advanced Distributed Learning)<sup>3</sup> que bajo la denominación SCORM reúne contribuciones de organismos como IEEE e IMS y establece especificaciones para el desarrollo, empaquetamiento y distribución de material educativo.

SCORM se compone de tres partes, cada una de las cuales trata un problema concreto que afecta a la creación y distribución de contenidos. Estos apartados son: el modelo de agregación de datos, el entorno de ejecución (Run Time Environment o RTE) y aspectos de la secuenciación y la navegación por los distintos elementos de un contenido.

El RTE aporta un mecanismo que permite al contenido comunicarse con la plataforma, mediante un protocolo de comunicación.

La normativa SCORM define un conjunto de valores (DATAMODEL) que se pueden almacenar en la base de datos del servidor LMS.

Estos valores permiten personalizar el contenido, mejorar la navegación y registrar el seguimiento del alumno.

Por cada combinación Contenido-Alumno, el LMS guarda la puntuación correspondiente. A partir de la lectura de estos valores y estableciendo prerequisites entre los OA se pueden definir itinerarios a seguir por los alumnos matriculados en un determinado curso.

## **2. Desarrollo**

Una de las prestaciones más importantes a brindar por un entorno virtual es la personalización del proceso de aprendizaje. Esto implica adaptar aspectos como la planificación en el tiempo y la gestión de contenidos a las necesidades y preferencias de los alumnos. El uso de OA reutilizables se convierte en una herramienta potente para diseñar procesos de aprendizaje personalizados. Siempre que sea posible la comunicación entre el OA y el LMS se podrán construir cursos de mayor

---

<sup>3</sup> ADL (Advanced Distributed Learning) Disponible en <http://www.adlnet.org/Pages/Default.aspx>

complejidad a partir de la combinación de diferentes OA, generando itinerarios formativos complejos, en los que la estrategia de aprendizaje pueda flexibilizarse.

De acuerdo a las pruebas realizadas se observa que es posible definir estos itinerarios de dos maneras:

- Mediante la programación del OA, donde es necesario garantizar la interacción entre el LMS y el contenido mediante métodos estandarizados contenidos en un API JavaScript, que se carga en el navegador Web.
- Mediante las herramientas disponibles en la plataforma, es decir de acuerdo a las posibilidades que brindan según sus características.

El caso que se presenta como objeto de estudio en este trabajo corresponde al desarrollo de la Unidad temática: “Búsquedas de información en la Web”. Este desarrollo se realizó en varias etapas, teniendo en cuenta los supuestos pedagógicos referenciados en el marco teórico y considerando el uso de estándares para el e-learning en la construcción de los OA y en los aspectos relacionados a la interacción alumno-contenido. A continuación se describen las etapas mencionadas.

## 2.1 Etapa I: Diseño de los itinerarios de aprendizaje

Una vez seleccionados los contenidos a trabajar se identificaron los prerrequisitos que dan lugar a los itinerarios de aprendizaje, esto dio origen a las estructuras de actividades que se indican en la Tabla 1

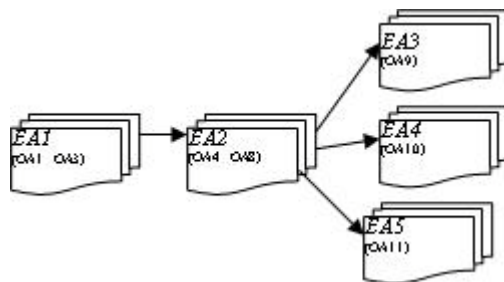
Cada estructura de actividad, se compone del/ los capítulo/s que le corresponden dentro del curso. Para cada capítulo se detallan los contenidos asociados y los prerrequisitos que el alumno deberá cumplir para poder ejecutarlos.

**Tabla 1. Diseño de los itinerarios de aprendizaje**

Capítulo	Prerrequisitos	Contenidos
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>		
<b>Estructura de actividades EA1: Presentación e introducción a los buscadores</b>		
1.1 -Presentación	-	Contenidos y planificación del curso.
1.2 -WWW (Teoría)	1.1	La WWW: organización y modo de acceso
1.3 - Buscadores de información (Teoría)	1.2	Buscadores: tipos, reconocimiento y acceso.
<b>2. DESARROLLO</b>		
<b>Estructura de actividades EA2: Búsqueda y selección de la información</b>		
2.1 -Búsquedas simples (Teoría/Práctica)	1.3	Tips para búsquedas simples

2.2 -Práctica 1	2.1	Práctica con búsquedas simples
2.3 -Búsquedas avanzadas (Teoría/Práctica)	2.2	Tips para búsquedas avanzadas
2.4 -Práctica 2	2.3	Práctica con búsquedas avanzadas
2.5 -Selección de información (Teoría)	2.4	Cómo seleccionar la información más pertinente
<b>Estructura de actividad EA3: La Web Invisible</b>		
2.6 -Web Invisible (Teoría/Práctica)	2.5	Web Invisible: definición y búsquedas
<b>Estructura de actividad EA4: Normas para citar referencias a los sitios www</b>		
2.7 -Citar referencias a la Web (Teoría)	2.5	Normas para citar referencias
<b>3. CIERRE</b>		
<b>Estructura de actividad EA5: Proyecto Final</b>		
3.1 Proyecto Final	2.5	Búsquedas simples y avanzadas para el tema asignado

De acuerdo a la tabla anterior, y como se indica en la Fig. 1, las relaciones establecidas entre las estructuras de actividades dan lugar a un árbol de navegación conformado por las siguientes secuencias alternativas de aprendizaje.



**Fig. 1.** Árbol de Navegación entre estructuras de actividades

Los itinerarios posibles son:

- EA1 → EA2 → EA3 → EA4 → EA5
- EA1 → EA2 → EA3 → EA5 → EA4
- EA1 → EA2 → EA4 → EA3 → EA5
- EA1 → EA2 → EA4 → EA5 → EA3
- EA1 → EA2 → EA5 → EA3 → EA4
- EA1 → EA2 → EA5 → EA4 → EA3

Es decir, que la estructura de actividades EA1 debe ser resuelta en primer lugar, seguida de la estructura de actividades EA2 y luego, es opcional, continuar con las estructuras de actividades EA3, EA4 y EA5, en cualquier orden.

## **2.2 Etapa 2: Construcción de los OA que corresponden a los itinerarios**

Se establece una correspondencia, de modo tal que cada ítem de un capítulo se implemente como un OA Scorm.

Para la construcción de los OA, se seleccionó la herramienta Reload[7], dado que es compatible con los estándares SCORM 1.2 y 2004, (aceptados por las plataformas de código abierto más desarrolladas) y permite generar secuencias de OA mediante el uso de los prerequisites.

La construcción del caso de prueba se realizó siguiendo dos esquemas diferentes:

- Se generaron los once OA por separado, en las versiones de SCORM 1.2 y 2004
- Se generó en un único OA, que contiene los once objetos anteriores y se definió la secuencia de ejecución entre los mismos, mediante la utilización de prerequisites en Reload.

En cada OA se incluyeron las correspondientes llamadas de inicialización (DoLMSInitialize) y finalización (DoLMSFinish), implementadas a partir de la rutina APIWrapper.js de Java, necesarias para lograr la comunicación entre el objeto y el LMS.

Cada OA fue testeado con las aplicaciones Reload Scorm Player 1.2.2 y ADL Test Suite 1.2.7, con el fin de garantizar su correcta ejecución y evitar incoherencias internas.

## **2.3 Etapa 3: Selección de las plataformas e implementación de los itinerarios de aprendizaje**

Entre las plataformas virtuales que dan conformidad con los estándares SCORM, se seleccionaron ATutor[8], Claroline[9], Dokeos[10], Ilias[11] y Moodle[12] dado que son de código abierto, gratuitas y soportan el uso de estándares para e-learning. Las versiones de SCORM soportadas por las plataformas son la 1.2 y la 2004, exceptuando ATutor, que sólo admite 1.2

Luego de la descarga e instalación de las plataformas, se procedió a la realización de las pruebas tendientes a analizar la factibilidad de implementación de itinerarios. A continuación se describe el proceso de análisis efectuado.

### **ATutor versión 1.6.2**

El trabajo con los OA se realiza a través del módulo Manage→SCORM Packages, que debe ser instalado y posteriormente habilitado, por parte del administrador de la plataforma.

De las pruebas realizadas se concluye lo siguiente:

- OA importados por separado: la plataforma no provee herramientas para establecer prerequisites de ejecución entre los mismos, por lo que no fue posible generar itinerarios.

- Único OA: no se respetan los itinerarios anteriormente establecidos en la etapa de construcción

Por último, esta plataforma no provee ningún registro de seguimiento que permita determinar el trabajo del alumno con el/ los objeto/ s.

### Claroline versión 1.9.1

En esta plataforma, los OA pueden ser importados a través de la herramienta Secuencia de aprendizaje→Importar una secuencia de aprendizaje.

De las pruebas realizadas se concluye lo siguiente:

- OA importados por separado: la plataforma no provee herramientas para establecer prerequisites de ejecución entre los mismos, por lo que no fue posible generar itinerarios.
- Único OA: no se respetan los itinerarios anteriormente establecidos en la etapa de construcción.

En la Fig 2. se observa que la navegación es irrestricta, por ejemplo, el OA correspondiente a la WWW, puede ser ejecutado por el alumno sin cumplimentar el OA Presentación, definido como prerequisite.

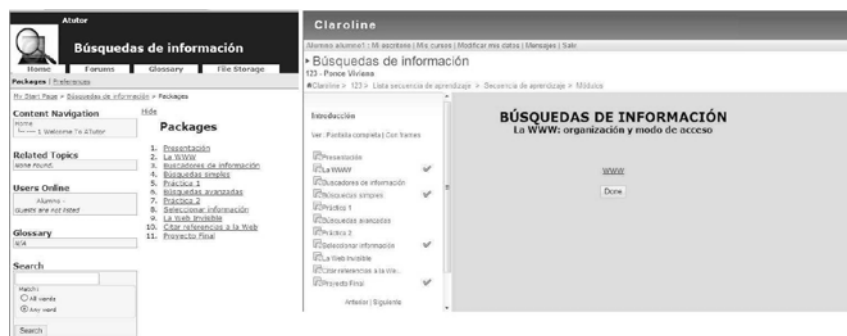


Fig 2. Interfaz de ATutor y Claroline para la ejecución del itinerario

Si bien la plataforma permite la creación de itinerarios secuenciales, compuestos por módulos y ejercicios, no se admite la incorporación de OA en los mismos.

Por último, y en relación al seguimiento del trabajo del alumno con un OA, el profesor puede determinar, el porcentaje de completitud de un objeto, y un promedio global en relación a todos los objetos, a través de la herramienta Estadísticas de secuencia de aprendizaje.

### Dokeos versión 1.8.6 (Free)

En esta plataforma se pueden crear itinerarios de aprendizaje, con la herramienta Lección→Crear una lección Scorm y se pueden importar OA mediante la herramienta Lección→Importación SCORM y AICC

De las pruebas realizadas se concluye lo siguiente:

- OA importados por separado: es posible establecer prerequisites de ejecución entre componentes locales tales como: documentos, ejercicios y enlaces para generar itinerarios, pero no es posible la incorporación de OA en los mismos.
- Único OA: es posible importar un OA con los prerequisites ya incluidos, y ejecutarlo de acuerdo a los itinerarios preestablecidos, de forma exitosa. Cabe mencionar que si bien es posible, modificar el OA importado en su

organización, contenido y prerequisites solamente soporta cambios en la estructura, ya que para los componentes restantes altera el normal funcionamiento del OA y en consecuencia, el informe de la secuencia de aprendizaje.

En relación al seguimiento, el profesor puede configurar la cantidad de intentos permitidos para concluir la ejecución de un OA y el LMS devuelve el porcentaje de progreso obtenido por cada alumno en su ejecución.

### Ilias versión 3.10.7

Los módulos SCORM pueden ser importados a través del comando Añadir→Módulo de aprendizaje SCORM/AICC

De las pruebas realizadas se concluye lo siguiente:

- OA importados por separado: es posible definir itinerarios entre OA, de acuerdo a la Fig. 3 y mediante la herramienta Precondiciones asociada a cada OA
- Único OA: no es posible importar un OA con los prerequisites ya incluidos, y ejecutarlo de forma exitosa de acuerdo a los itinerarios preestablecidos.

Contenido	Info	Intentos
Presentación	Info	Intentos
La WWW	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: Presentación	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	
Búsquedas de información	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: La WWW	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	
Búsquedas simples	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: Búsquedas de información	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	
Práctica 1	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: Búsquedas simples	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	
Búsquedas avanzadas	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: Práctica 1	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	
Práctica 2	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: Búsquedas avanzadas	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	
Seleccionar información	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: Práctica 2	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	
La Web invisible	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: Seleccionar información	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	
Citar referencias a la Web	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: Seleccionar información	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	
Proyecto final	Info	Intentos
Precondiciones: Finalizada: Seleccionar información	Info	
Ciencias Humanas > Búsquedas de información	Info	

Fig. 3 Itinerario en Ilias

El profesor puede obtener información acerca del seguimiento en el trabajo con cada OA a partir de la herramienta Datos de seguimiento, donde se indica además el número de intentos realizados para el mismo.

### Moodle versión 1.9

Los módulos SCORM pueden ser importados a través de actividades, recursos o un curso en formato SCORM, entre otros

De las pruebas realizadas se concluye lo siguiente:

- OA importados por separado: no es posible definir itinerarios entre OA



- Único OA: es posible importar un OA con los prerrequisitos ya incluidos, y ejecutarlo de forma exitosa de acuerdo al diseño preestablecido.

El profesor puede para cada alumno, y todos los OA asociados, determinar cuántos fueron aprobados o no, cuáles están incompletos, las fecha de inicio y finalización de acceso y el puntaje obtenido, a través de la herramienta Grade→Report

Los resultados obtenidos del análisis se resumen en la Tabla 2:

Tabla 2. Análisis de la factibilidad de las plataformas para implementar itinerarios

Plataforma	Soporta Itinerarios por medio de:	
	La Programación del Objeto	Las herramientas de la Plataforma
ATutor	NO	NO
Claroline	NO	NO
Dokeos	NO	SI (Lección→Importación SCORM y AICC)
Ilias	SI (Precondiciones entre OA)	NO
Moodle	NO	SI (Actividades, Recursos, Cursos en formato SCORM)

### 3 Conclusiones y trabajos futuros

El uso de estándares y OA potencian el diseño de material educativo, ya que favorecen la reutilización de los mismos en diferentes itinerarios tendientes a flexibilizar la construcción de los aprendizajes por parte de los alumnos. Sin embargo, esto es posible siempre que las plataformas brinden el soporte adecuado.

De acuerdo al análisis realizado se puede concluir que Dokeos, Ilias y Moodle permiten la construcción de itinerarios en alguna de las dos modalidades propuestas en la etapa de construcción del OA: la programación del objeto y/o las herramientas de la plataforma. ATutor y Claroline admiten una modalidad de secuenciamiento pero sólo sin prerrequisitos y con componentes locales, lo que imposibilita construir itinerarios con OA.

Otra característica deseable para la implementación de itinerarios es la de recuperar la información del seguimiento del alumno. Dokeos devuelve el porcentaje de completitud del OA, Ilias el número de intentos realizados y Moodle el estado del OA: aprobado, no aprobado, porcentaje de progreso, fecha de inicio y finalización y puntaje obtenido.

Se propone como trabajo futuro investigar el modelo de datos y el manejo que el LMS hace de los mismos en tiempo de ejecución, con el fin de utilizar esta información para personalizar y potenciar aún más las posibilidades que brindan los itinerarios. Por ejemplo el puntaje obtenido al finalizar la ejecución de un OA podría derivar en la ejecución de otro OA con idénticos objetivos al anterior, o bien permitir avanzar a un OA con nuevos objetivos.

A partir de estos datos del seguimiento se podrían proponer itinerarios más complejos, pero a la vez más flexibles, adecuados a las necesidades, preferencias y estilos cognitivos del alumno.

## Referencias

1. WILEY, D. (2002). "Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy", AIT/AECT, The Instructional Use of Learning Objects, Association for Instructional Technology, 1-35
2. Polsani, P. R. (2003). Use and Abuse of Reusable Learning Objects. Journal of Digital Information, volumen 3, número 4, artículo No. 164. [Consultado el 7/7/2007] Disponible en: <http://jodi.tamu.edu/Articles/v03/i04/Polsani/>
3. Longmire, W. (2000). A primer on learning objects. ASTD Learning Circuits. Disponible en: [http://www.astd.org/LC/2000/0300\\_longmire.htm](http://www.astd.org/LC/2000/0300_longmire.htm) Consultado el 29/7/2009
4. Cabero, 1996; Cabero y Gisbert, 2002 en Los museos virtuales. Nuevos ámbitos para aprender a enseñar el patrimonio histórico-artístico. Una experiencia en la formación de maestros. Rosa María Ávila Ruiz. Departamento didáctico de las ciencias. Universidad de Sevilla. Lidia Rico cano. Departamento de historia del arte. Universidad de Málaga. Disponible en: [http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero\\_articulo?codigo=1448548&orden=68200](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=1448548&orden=68200) Consultado el 29/7/2009
5. Lewis y Spencer, en Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación. Jesús Salinas Ibáñez Universitat de les illes balears Edutec revista electrónica de tecnología educativa Núm.10. FEBRERO 1999 Disponible en: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec10.html> Consultado el 29/7/2009
6. Zapata Ros, Miguel. Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. RED Revista de Educación a Distancia, monográfico Nº 2 consultado el 28-07-2009 en <http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf>
7. Reusable elearning Object Authoring & Delivery. (Reload) Disponible en: <http://www.reload.ac.uk/> Consultado el 29/7/2009
8. Atutor: Learning Content Management System. Disponible en: <http://atutor.ca/> Consultado el 29/7/2009
9. Claroline: Let's build knowledge together. Disponible en: <http://www.claroline.net/> Consultado el 29/7/2009
10. Dokeos. Disponible en: <http://www.dokeos.com/es> Consultado el 29/7/2009
11. Ilias Learning Management. Disponible en <http://www.ilias.de/> Consultado el 29/7/2009
12. Moodle: Open source community based tools for learning. Disponible en: <http://moodle.org/> Consultado el 29/7/2009
13. Sicilia, M. A. y García, E.: On the Concepts of Usability and Reusability of Learning Objects. International Review of Research in Open and Distance Learning (October - 2003). Disponible en: <http://www.irrodl.org/content/v4.2/sicilia-garcia.html> Consultado el 28/07/2009